

CLIPPEDIMAGE= JP411042779A
PAT-NO: JP411042779A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11042779 A
TITLE: INK JET TYPE RECORDER

PUBN-DATE: February 16, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MOMOSE, KAORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09215992

APPL-DATE: July 25, 1997

INT-CL_(IPC): B41J002/045; B41J002/055 ; B41J029/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a decrease in print quality due to a distortion of a signal waveform by forming a second conductive pattern to be connected to a ground adjacent to a first conductive pattern as a pair to transmit a drive signal via a flexible cable, thereby reducing an inductance component.

SOLUTION: A second conductive pattern 28 connected to a ground is formed as a pair to a first conductive pattern 27 for connecting a segment electrode. Thus, an inductance component of a region from an external driving circuit to a semiconductor integrated circuit 25 is small, and can be changed as small as possible even at a change point of large current, supply a drive signal near an original drive signal waveform to a piezoelectric element 9 to prevent a decrease in print quality. Specifically, the pattern 27 for supplying the

drive signal to the segment electrode is formed on one surface of a base material 21, and the pattern 28 connected to the ground corresponding to the segment electrode is formed on the other surface.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-42779

(43)公開日 平成11年(1999)2月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

FI

B41J 2/045
2/055
29/00

B41J 3/04
29/00

103A
D

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平9-215992

(22)出願日 平成9年(1997)7月25日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 百瀬 燕

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

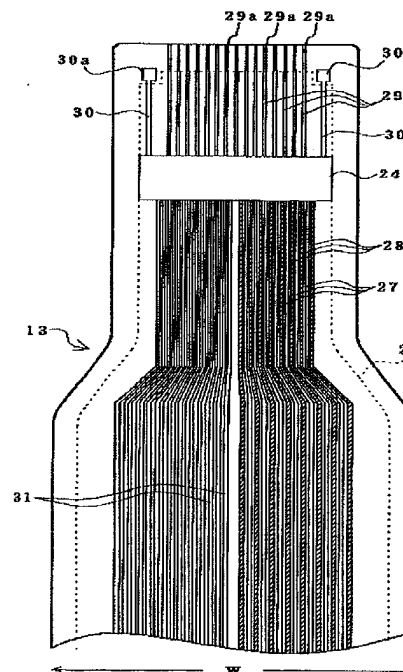
(74)代理人 弁理士 木村 勝彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57)【要約】

【課題】 フレキシブルケーブルのインダクタンス成分による駆動信号の時間遅れを少なくして印字品質の向上を図ること。

【解決手段】 フレキシブルケーブル13の駆動信号を伝送する第1の導電パターン27と、アースに接続する第2の導電パターン28とを隣接して形成し、駆動信号を伝送する2本の導電パターンのインダクタンス分を低減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を吐出するノズル開口に連通する圧力発生室を膨張収縮させる圧電振動子を備えた記録ヘッドと、前記圧電振動子を変位させる駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、印字データに対応して前記駆動信号を選択的に前記圧電振動子に印加するスイッチング手段と、前記駆動信号を前記圧電振動子に伝送するフレキシブルケーブルとを備えたインクジェット式記録装置において、

前記フレキシブルケーブルが駆動信号を伝送する第1の導電パターンと、前記パターンに隣接してアースに接続する第2の導電パターンを備えるインクジェット式記録装置。

【請求項2】 第1の導電パターンと第2の導電パターンとが同一面に交互に形成されている請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 第1の導電パターンと第2の導電パターンとが絶縁層を介して対向するように形成されている請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 第1の導電パターンと第2の導電パターンとが、絶縁層を介して千鳥状に対向するように形成されている請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記フレキシブルケーブルが前記駆動信号発生手段と前記圧電振動子とを接続する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 前記フレキシブルケーブルが前記スイッチング手段と前記圧電振動子とを接続する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】本発明は、圧力発生室を圧力発生手段により加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドを備えた記録装置、より詳細には記録ヘッドに駆動信号を供給するフレキシブルケーブルの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット式記録装置は、図8に示したようにキャリッジAにアクチュエータによりインクを加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドBを搭載し、キャリッジAを記録媒体Cに対して往復動させながら記録ヘッドBにフレキシブルケーブルDを介して駆動信号発生回路Eの駆動信号を供給してインク滴を吐出させるように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このフレキシブルケーブルDは、キャリッジAのスムーズな運動を確保するため、記録ヘッドBの移動スパンのほぼ2倍の長さのものが用いられている。一方、印刷速度の向上を図るため、インクジェット式記録ヘッドBのノズル開口数、及び圧

力発生室を加圧する圧電振動子の数を増加させると、同一時点で多数の圧電振動子を駆動することになり、負荷としての静電容量が大きくなりフレキシブルケーブルDを流れる電流が大きくなる。一方、フレキシブルケーブルDのインダクタンス成分による逆起電力は、電流の大きさと時間変化率に比例するため、フレキシブルケーブルDに生じる逆起電力が増大し、逆起電力に起因する駆動信号に歪みが増大する。

【0004】また、写真品質に対応する高い印字品質での印刷においては、インク滴を構成するインク量を5ng程度に絞る必要があり、このようなインク滴の吐出には圧電振動子を、従来の印刷品質よりも高速度で駆動することが必須の要件となる。圧電振動子を高速度で駆動すると、必然的に電流の時間変化率が大きくなるため、フレキシブルケーブルDのインダクタンスによる歪みが増大する。

【0005】このような理由により、意図したような印字性能を性能を発揮させることができないという問題がある。本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところはフレキシブルケーブルのインダクタンス成分を可及的に小さくして印字品質を向上することができるインクジェット式記録装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような問題を解消するために本発明においては、インク滴を吐出するノズル開口に連通する圧力発生室を膨張収縮させる圧電振動子を備えた記録ヘッドと、前記圧電振動子を変位させる駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、印字データに対応して前記駆動信号を選択的に前記圧電振動子に印加するスイッチング手段と、前記駆動信号を前記圧電振動子に伝送するフレキシブルケーブルとを備えたインクジェット式記録装置において、前記フレキシブルケーブルが駆動信号を伝送する第1の導電パターンと、前記パターンに隣接してアースに接続する第2の導電パターンを備えるようにした。

【0007】

【作用】駆動信号を伝送する導電パターンにアースが近接しているため、インダクタンス分が小さくなり、短時間での電流の増減に対応できて歪みの少ない所望の駆動信号が圧電振動子に印加される。

【0008】

【発明の実施の形態】そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。図1、2は、本発明のインクジェット式記録装置に使用する記録ヘッドの一実施例を示すものであって、流路ユニット1は、ノズル開口2を一定ピッチで穿設したノズルプレート3と、ノズル開口2に連通する圧力発生室4、これにインク供給口5を介してインクを供給するリザーバ6を備えた流路形成基板7と、圧電振動ユニット8の縦振動モードの各圧

3

電振動子9の先端に当接して圧力発生室4の容積を膨張、縮小させる弾性板10とを一体に積層して構成されている。

【0009】圧電振動ユニット8は外部からの駆動信号を伝達するフレキシブルケーブル13に接続された上で収容室14に収容、固定され、また流路ユニット1は、高分子材料の射出成形等により構成されたホルダー11の開口面12に固定されて、ノズルプレート側にシールド材を兼ねる棒体15を挿入して記録ヘッドに構成されている。

【0010】振動子ユニット8を構成する縦振動モードの圧電振動子9は、この実施例では一方の極となる内部電極16と、他方の極となる内部電極17とを圧電材料18を介してサンドイッチ状に積層し、一方の内部電極16を先端側に、また他方の内部電極17を後端側に露出させて、各端面でセグメント電極18、及びコモン電極19に接続した圧電定数 d_{31} のものとして構成されている。

【0011】そして図3に示したように圧力発生室4の配列ピッチに一致させて固定基板20に固定されてユニット8に纏められている。そして、この実施例においては圧電振動子9は、1枚の圧電振動板を櫛歯状に歯割りして後端側が連続するように構成され、各圧電振動子9のコモン電極19を連続体として形成されている。

【0012】再び図2に戻って、振動子ユニット8の各圧電振動子9のセグメント電極18は、ベース材21の表面に金属箔22を積層し、金属箔22を導電パターンに対応してエッチングし、表面にカバーコート23を設けて構成されたフレキシブルケーブル13の第3の導電パターン29の先端部29aに接続されている。

【0013】また圧電振動子9のコモン電極19は、フレキシブルケーブル13の第4の導電パターン30の先端部30aに接続されている。

【0014】フレキシブルケーブル13は、図4に示したように固定基板20と対向する領域に窓24を形成してここに駆動信号を各圧電振動子9に選択的に印加するトランスファゲート等の半導体集積回路25を実装されている。

【0015】そして、本発明においては、フレキシブルケーブル13の半導体集積回路25と圧電振動子9を伸縮させる駆動信号を発生する外部駆動回路とを接続して駆動信号を伝送する第1の導電パターン27、27、27、……の間には、アースに接続する第2の導電パターン28、28、28、……が第1の導電パターン27と対となるように形成されている。

【0016】なお、図中符号31は、第5の導電パターンで、半導体回路25を駆動するために必要な印字データ、クロック信号、ラッチ信号等を伝送するものである。

【0017】この実施例において、外部駆動回路から図

4

6(イ)に示したような台形状の駆動信号が出力されると、半導体集積回路25によりインク滴を吐出させるべき圧電振動子9に駆動信号が印加される。駆動信号の立ち上がり部①により圧電振動子9を収縮させて圧力発生室4を膨張させ、インク供給口5を経由して圧力発生室4にインクが供給される。

【0018】圧力発生室4の膨張状態を平坦部②により所定時間保持した後、立ち下がり部③により圧電振動子9が放電されると、圧電振動子9が元の状態に伸長、復帰して圧力発生室4を収縮させ、ノズル開口2からインク滴が吐出する。

【0019】駆動信号の立ち上がり部①による圧力発生室4の膨張により生じるメニスカスの運動位相を積極的に利用してインク滴のインク量を制御する駆動方法にあっては、このような駆動信号の平坦部②の時間Tを操作することが行われ、特にグラフィック印刷に適したインク量が5ng程度のインク滴を吐出させる場合には、時間Tが極端に短く、例えば2μ秒程度に設定される。

【0020】このような状況では、圧電振動子9の静電容量と、駆動信号の伝送路、この実施例では導電パターン27と導電パターン28のインダクタンス成分が電流の立ち上がり、及び立ち下がりの変化率を大きく左右する。

【0021】すなわち、導電パターン27、28のインダクタンス成分が大きい場合には、図6(ロ)に示したように立ち上がり部①でインダクタンス成分による逆起電力 ΔE_1 が発生するため、見掛け上、駆動信号の立ち上がり部①から時間 Δt_1 の経過後に電流が流れ始めたようになる。また平坦部②の近傍では同様に逆起電力 ΔE_2 によりオーバーシュートが生じる。さらに平坦部②の終端でも逆起電力 ΔE_3 により ΔT_2 の時間遅れを生じ、さらに立ち下がり部③の終端でも逆起電力 ΔE_4 によりオーバーシュートを生じる。

【0022】特に微小インク滴を吐出させるために、平坦部②の時間T'を短くした場合には図(ハ)に示したように、逆起電力が重なり合うことになり、歪みが極端に大きくなる。

【0023】これに対して、本発明においては、セグメント電極接続用の第1の導電パターン27に対をなすようにアースに接続する第2の導電パターン28が形成されているため、外部駆動回路から半導体集積回路25までの領域Eのインダクタンス成分が小さく、電流の大きな変化点でも可及的に小さな遅れで変化でき、元の駆動信号波形に近い駆動信号を圧電振動子9に供給できて、印字品質の低下を防止することができる。

【0024】ちなみに、伝送路の長さをD、導電パターン27と隣接する導電パターン28との間隔をd、導電パターンの幅をw、隣接する導電パターン27と導電パターン28とのペアの数、つまり対数をNとすると、伝送路のインダクタンスLは、 $D \times d / w \times 1 / N$ に比

50

例する。

【0025】したがって、従来のフレキシブルケーブルのように駆動信号の伝送路である導電パターン27と、アースに接続する導電パターン28がそれぞれ離れた位置に独立して設けられている場合や対数が少ない場合には、間隔dが必然的に大きくなるため、インダクタンス成分Lが大きくなり、導電パターン27、28を流れる電流の変化率に応じて圧電振動子9に印加する駆動信号に大きな歪みを招くことになる。

【0026】図7(イ)は、本発明の第2の実施例を示すものであって、ベース材21の一方の面にはセグメント電極に駆動信号を供給する導電パターン27が、また他方の面にはセグメント電極28に対応してアースに接続する導電パターンが形成されている。

【0027】この実施例によれば、駆動信号を圧電振動子9に供給する各導電パターン27にベース材21の厚みを隔ててコモン電極に接続する導電パターン28を、インダクタンス成分を可及的に小さくして配置することができ、かつ同一面に配置する上述の実施例に比較してケーブル13の幅Wを小さくして小型化を、または導電パターン27の幅を大きくして抵抗の低下を図ることができる。図7(ロ)は本発明の第3の実施例を示すもので、ベース材21の両面にそれぞれ前述の第1の導電パターン27と第2の導電パターン28とが同一面で、かつ裏面においては相互が対向するよう千鳥状に配置されている。この実施例によれば、導電パターン27に導電パターン28をより一層隣接して配置できるため、駆動信号を伝送する導電パターン27のインダクタンス成分を低減することができる。

【0028】なお、上述の実施例においては、圧電振動子の近傍に半導体集積回路を配置しているので、圧電振動子9と半導体集積回路25との間の駆動信号伝送路の長さが比較的短くなる。この間のインダクタンス成分は信号に歪みを招く程大きくないものの、例えば半導体集積回路25を記録ヘッド8の近傍ではなく外部の駆動回路等の遠隔点に配置して、圧電振動子9との間を長いフレキシブルケーブルで接続する場合には、上述の導電パターンの形態を適用すると駆動信号を歪みを抑制でき顕著な効果を得ることができる。

【0029】また、上述の実施例においては外部駆動回路から駆動信号を伝送するフレキシブルケーブル13に印刷信号に対応して駆動信号を圧電振動子9に選択的に印加するスイッチング手段となる半導体集積回路25を実装しているが、別に設けた電子基板上に半導体集積回路25を実装し、電子基板上のソケットを介して外部の駆動信号発生回路や圧電振動子とフレキシブルケーブルにより接続する場合などのように、スイッチング手段を他の部材に実装した場合に前述の電子基板と外部の駆動信号発生回路や圧電振動子を接続するフレキシブルケーブルとに適用しても同様の作用を得ることができる。

【0030】また、上述の実施例においては、変位方向に平行に内部電極を配置した圧電定数d31の圧電振動子を使用した記録ヘッドに駆動信号を供給する場合に例を採って説明したが、変位方向に直交させて内部電極を配置した圧電定数d33の圧電振動子を使用した記録ヘッドや、静電容量が比較的大きなアクチュエータ、たとえばたわみ変位する圧電振動子を用いた記録ヘッドに適用しても同様の作用を奏することは明らかである。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、フレキシブルケーブルにより複数の圧力発生室に設けられた各圧力発生手段に個別に駆動信号を伝送して、ノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドにおいて、フレキシブルケーブルが駆動信号を伝送する第1の導電パターンに対をなすように隣接させてアースに接続する第2の導電パターンを形成したので、駆動信号を伝送する2本の導電パターンが近接してインダクタンス成分を低減させて、信号波形の歪みに起因する印字品質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録ヘッドの一実施例を示す組立斜視図である。

【図2】同上記録ヘッドのセグメント電極での断面構造を示す図である。

【図3】振動子ユニットの一実施例を示す図である。

【図4】振動子ユニットにフレキシブルケーブルを接続した状態を示す図である。

【図5】同上フレキシブルケーブルの一実施例を、カバーコートが剥がして導電パターンを露出させた状態で示す図である。

【図6】図(イ)乃至(ハ)は、それぞれ駆動信号の一実施例を示す波形図と、フレキシブルケーブルのインダクタンス成分による波形の歪みを説明する図である。

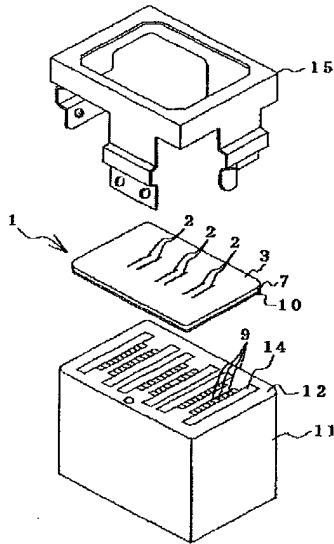
【図7】図(イ)、(ロ)は、それぞれ本発明のインクジェット式記録ヘッドの他の実施例を、フレキシブルケーブルの幅方向の断面構造で示す図である。

【図8】インクジェット式記録装置の一例を示す図である。

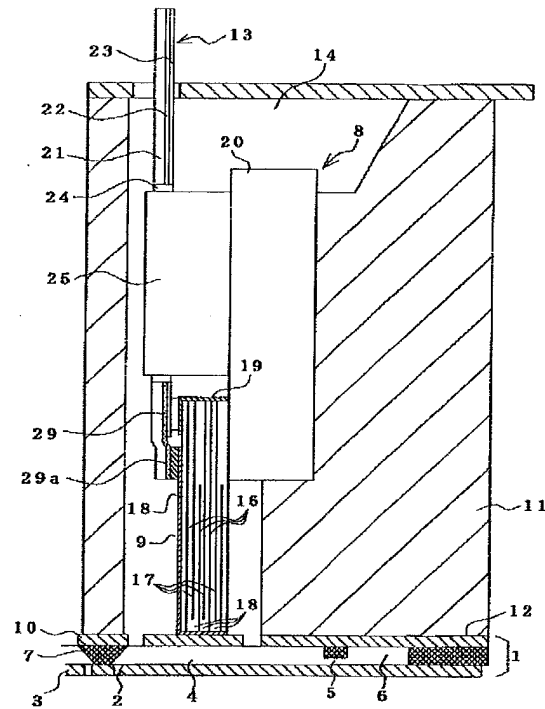
【符号の説明】

- 1 流路ユニット
- 8 振動子ユニット
- 9 圧電振動子
- 13 フレキシブルケーブル
- 18 セグメント電極
- 19 コモン電極
- 21 ベース材
- 25 半導体集積回路
- 27 第1の導電パターン
- 28 第2の導電パターン

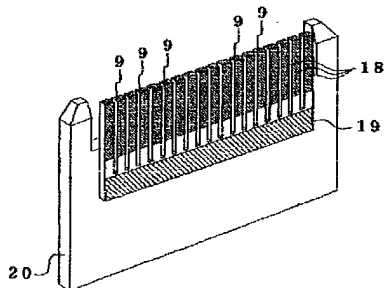
【図1】



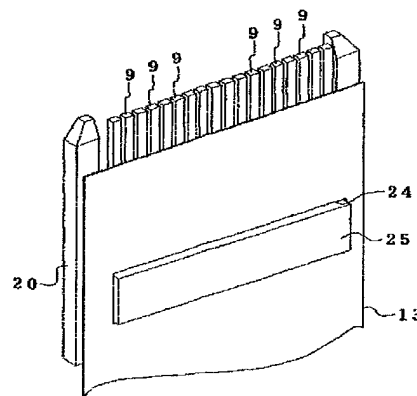
【図2】



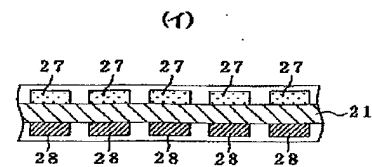
【図3】



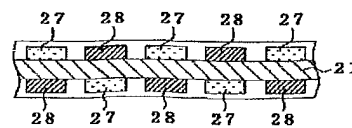
【図4】



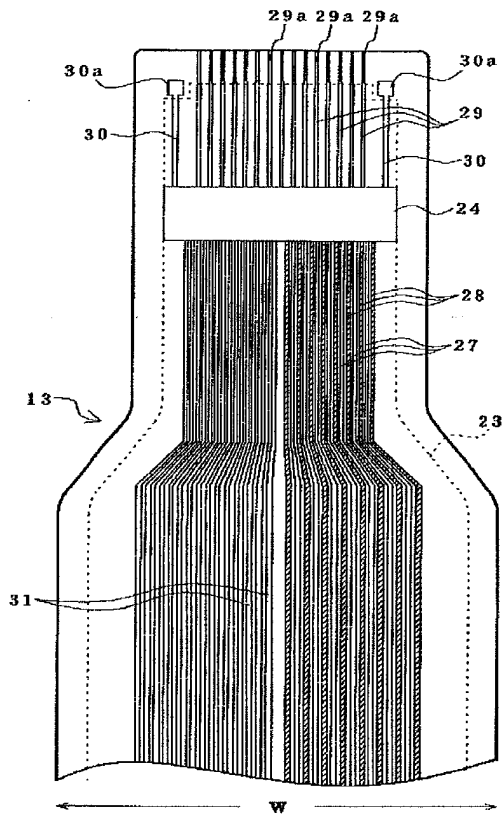
【図7】



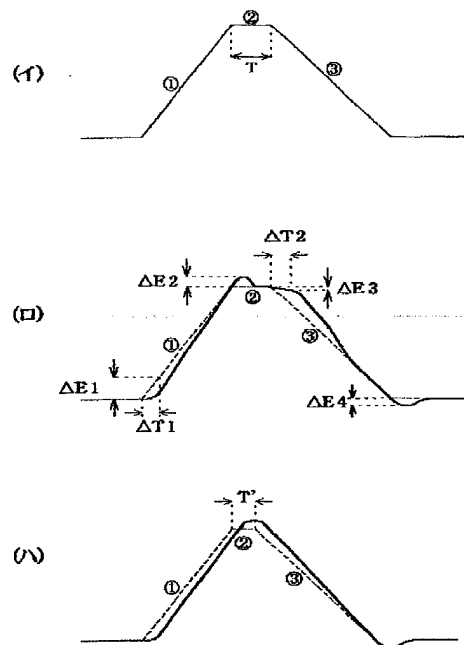
(II)



【図5】



【図6】



【図8】

